

DERWENT-ACC-NO: 2001-017558  
DERWENT-WEEK: 200109  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Dry ice blasting of tire molds is carried out by  
cleaning trolley  
carrying hood, adapter ring and jet blasting equipment on  
manipulator arm in  
fully enclosed configuration

INVENTOR: BRANDT, H; GONSCHIOR, M ; KOEHLER, H ; KUHR, W ;  
NGUYEN, N V  
; POHLMANN, R ; PONTZEN, L ; RAPIN, M ; SCHNELL, H ;  
WENZEL, K

PATENT-ASSIGNEE: CONTINENTAL AG [CONW]

PRIORITY-DATA: 1999DE-1036698 (August 4, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
EP 1074344 A2	February 7, 2001	G
000	B24C 003/04	
DE 19936698 C1	December 21, 2000	N/A
011	B29C 033/72	

DESIGNATED-STATES: AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE  
IT LI LT LU LV MC MK N  
L PT RO SE SI

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
EP 1074344A2	N/A	2000EP-0116074
July 27, 2000		
DE 19936698C1	N/A	1999DE-1036698
August 4, 1999		

*Cla*  
5

INT-CL (IPC): B24C003/00; B24C003/04 ; B24C003/32 ;  
B29C033/72 ;  
B29C035/02  
ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19936698C

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Tire mold cleaning apparatus has insulation hood (11) suspended on moving, horizontally-extending arm (9) of trolley. Interchangeable adapter ring seals opening against outer circumference of one mold section (2, 3). Jet blasting unit and manipulator are completely enclosed by and accommodated within the mold section, adapter ring and insulation hood, which together form the cleaning chamber.

DETAILED DESCRIPTION - Preferred features: The blasting nozzle on the manipulation unit is constructed for motion in four axes. The manipulator is arranged for rotation within the insulation hood and about its principal axis (or a parallel axis). It has a carrier arm extending close to the internal wall of the hood. This supports a carriage traveling horizontally and transversely with respect to the hood. The carriage has a rising and falling beam, i.e. moving parallel to the principal axis of the hood. The beam has the pivoting receiver for the jetting unit at its upper end, i.e. the end facing the section of the mold to be cleaned. This has a pivoting axis transverse to the principal hood axis and the axis of vertical motion. The insulation hood on the extension arm (9) is constructed for 5-axis motion. The arm telescopes horizontally. It translates vertically and rotates about its own axis. The insulation hood is suspended, universally-jointed at the end of the extension arm. Adapter ring and/or insulation hood form a sound protection enclosure, the walls covered by sound-absorbent materials. The hood is polygonal, especially rectangular (or square). An extractor unit is connected via a passage into the insulation hood. This extracts contaminants removed from the mold section, and/or jet blasting particles. The cleaning trolley unit runs on

the floor, and can be moved about freely.

USE - To clean out the mold halves for car tires using a jet blasting medium, especially dry ice.

ADVANTAGE - The equipment may be used immediately on opening the vulcanizing mold, without waiting for it to cool down. The jet blasting operation is fully enclosed. No manual operation is required. The equipment cleans different sizes and types of mold, in diverse molding presses, including lifting and swinging types. It cleans the upper and the lower mold sections, in succession. It can be moved freely between presses, which need not be specially positioned. Jetting medium is completely contained, and sound emission is attenuated. All loose material is extracted from the mold.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - In the sketched side elevation, the equipment is being offered up to the upper mold of a vertical press. Further, more detailed drawings of the mechanism are included in the disclosure.

Mold section 2, 3

Extending arm 9

Insulation hood 11

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2a/5

DERWENT-CLASS: A32 A95 P61

CPI-CODES: A11-B17; A11-C; A11-C02A1; A12-T01;



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Pat ntschrift  
⑩ DE 199 36 698 C 1

⑤1 Int. Cl. 7:  
**B 29 C 33/72**  
B 29 C 35/02  
B 24 C 3/00

②1 Aktenzeichen: 199 36 698.5-16  
②2 Anmeldetag: 4. 8. 1999  
④3 Offenlegungstag: -  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 21. 12. 2000

DE 199 36 698 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Continental Aktiengesellschaft, 30165 Hannover,  
DE

⑦2 Erfinder:

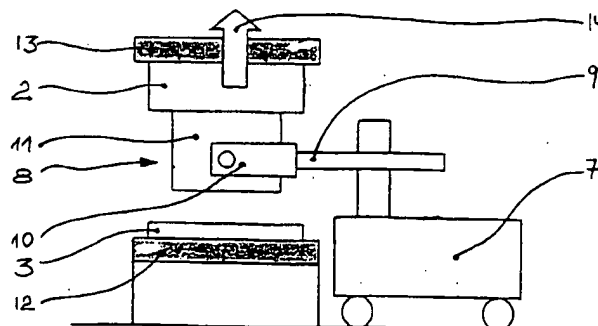
Nguyen, Nhu Vinh, 30419 Hannover, DE; Wenzel,  
Karsten, 31691 Helpsen, DE; Gonschior, Martin, Dr.,  
30459 Hannover, DE; Pontzen, Leo, 52072 Aachen,  
DE; Pohlmann, Robert, 34454 Bad Arolsen, DE;  
Schnell, Heinrich, 34497 Korbach, DE; Köhler,  
Heinz, 35066 Frankenberg, DE; Brandt, Holger,  
30173 Hannover, DE; Rapin, Marc, Ernestviller, FR;  
Kuhr, Wolfgang, 52066 Aachen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 198 30 397 A1  
DE 197 12 513 A1  
DE 195 35 557 A1

⑤4 Vorrichtung zur Reinigung von Vulkanisationsformen

⑤7 Vorrichtung zur Reinigung der Innenwandungen von in  
obere und untere Teilform geteilten Vulkanisationsfor-  
men mit einer mehrachsrig beweglichen Strahleinrich-  
tung/Düse und einer Manipulationseinrichtung, wobei die  
Strahleinrichtung und die Manipulationseinrichtung in-  
nerhalb einer mit einem Adapterring versehenen Isolati-  
onshaube aufgenommen und gekapselt sind, wobei die  
Isolationshaube an einem beweglichen Auslegerarm  
hängt und über den Adapterring am Außenumfang einer  
Teilform anschließbar ist.



DE 199 36 698 C 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reinigung der Innenwandungen von zur Öffnung in obere und untere Teilform geteilten Vulkanisationsformen für Reifen mittels Strahlgut, insbesondere zur Trockeneisreinigung, mit einer über eine Manipulationseinrichtung in mindestens vier Achsen beweglich angeordneten Strahleinrichtung/Düse zur Bestrahlung der Innenwandungen, und mit einer als Isolationshaube ausgebildeten Einrichtung zur Kapselung der Strahleinrichtung und der bestrahlten Innenwandungen gegenüber der Umgebung, wobei die Isolationshaube am Außenumfang einer Teilform abdichtend anschließbar ist und Öffnungen sowie Durchführungen für Leitungselemente zur Energie-, Druckluft- und Strahlmittelversorgung aufweist.

Zum Reinigen der Innenoberfläche bzw. der Innenwandungen von im industriellen Bereich eingesetzten Formen und Werkzeugen, im wesentlichen von solchen aus Metall, sind unterschiedlichste chemische und physikalische Reinigungsverfahren und Möglichkeiten bekannt.

Während die chemischen Reinigungsverfahren aufgrund der dort verwendeten oft aggressiven Mittel einen – aufgrund gesetzlicher Vorschriften – hohen Aufwand an Sicherheits- und Entsorgungseinrichtungen erfordern, ist es bei den physikalischen Reinigungsverfahren, bei denen die Verunreinigungen in der Regel durch Beschuß oder Bestrahlung der zu reinigenden Oberfläche mit Sand-, Metall- oder Glaspartikeln entfernt werden, erforderlich, daß das Reinigen selbst in gesonderten Kabinen durchgeführt wird, wozu das zu reinigende Bauteil zunächst aus der entsprechenden Maschine ausgebaut und in eine solche Kabine eingelegt werden muß.

Eine weitere Alternative besteht darin, Bauteile mittels Beschuß durch Trockeneispellets, also kleinen Trockeneisstücken in Reiskorngröße, zu reinigen. Beim Trockeneis handelt es sich um in den festen Aggregatzustand überführtes und auf mindestens  $-78,5^{\circ}\text{C}$  gekühltes Kohlendioxid, welches den Vorteil aufweist, daß es unter Atmosphärendruck unmittelbar vom festen Aggregatzustand in den gasförmigen übergeht, wobei keine Schmelzflüssigkeit entsteht. Dadurch kann auf besonders einfache Weise, nämlich mit normaler Druckluft, sowohl der Beschuß mit Trockeneis als auch die Absaugung und Abfuhr der Schmutzpartikel erfolgen.

Beim Beschuß mit Trockeneispellets entstehen mehrere vorteilhafte Effekte. Neben dem zunächst erfolgenden mechanischen Abtragen von Verunreinigungen durch Abrasion ergibt sich eine starke punktuelle Abkühlung des bestrahlten Bereiches, wodurch die Verunreinigungen, besonders bei Gummiresten in Reifenformen, verspröden und sich leichter entfernen lassen. Zudem entsteht beim Aufprall der Trockeneispellets auf die Oberfläche unter Atmosphärendruck der bereits genannte Übergang des Trockeneises in den gasförmigen Zustand, wobei eine ca. 700fache Volumenvergrößerung des Trockeneises stattfindet. Die dadurch entstehenden Gaswirbel sind in der Lage, die unterkühlten und versprödeten Verunreinigungen auszublasen, ohne den Untergrund oder die Oberfläche selbst zu beschädigen.

Bei der Trockeneisreinigung entsteht jedoch eine außerordentlich hohe Schallemission, und es besteht die Notwendigkeit, eine große Menge von mit Trockeneis, Kohlendioxid oder Verunreinigungen versetzte Druckluft zu- und wieder abzuführen. Auch hierbei ist es entweder notwendig, das zu reinigende Bauteil in gesonderten Kabinen zu behandeln oder aber – sofern das Bauteil insitu gereinigt werden soll – die Umgebung sehr aufwendig gegenüber den Emissionen des Trockeneisreinigungsverfahrens abzuschirmen.

Zudem müssen viele Reinigungsverfahren, beispielsweise

die Reinigung von Vulkanisationsformen für Reifen, relativ schnell erfolgen, damit Produktionsstillstände vermieden werden. Darüber hinaus sind gerade Vulkanisationsformen für Reifen nach der Entnahme des Vulkanisationsgutes noch für längere Zeit sehr heiß, so daß eine Entnahme der Formen und der Transport in eine gesonderte Kabine erst nach Abkühlung erfolgen kann und lange Zeit in Anspruch nimmt. Dabei ist eine Reinigung durch manuell betätigte Strahlanlagen innerhalb der Vulkanisationspresse (insitu) aufgrund der genannten Emissionen und der Wärme nur sehr schwierig und teilweise gar nicht durchführbar.

Die DE 197 12 513 A1 offenbart hierzu ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Reinigen einer Innenwandung einer Form mittels Trockeneis, wobei die Reinigung innerhalb der Vulkanisationspresse erfolgen kann, ohne daß die Vulkanisationsform ausgebaut werden muß.

Die Vulkanisationsformen für Reifen sind in aller Regel als Teilformen ausgebildet, die nach dem Vulkanisationsvorgang geöffnet werden können. Dabei unterscheidet man Segmentformen, die meistens eine obere Form aufweisen, die den zu vulkanisierten Reifen an einer Seite und am Laufstreifen umfaßt, und die im Laufstreifenbereich seitlich zu stellbare Segmente zum Schließen der Form aufweist, und die eine untere Form (Seitenschale) umfassen, mit der die Form geschlossen und die verbleibende Seite geformt und vulkanisiert wird.

Auf der anderen Seite existieren die zweigeteilten Formen, die nahezu identisch ohne verschiebbare Segmente ausgebildet sind und jeweils eine Seitenwand und etwa die Hälfte des Laufstreifenbereiches umfassen.

Bei der in der DE 197 12 513 A1 dargestellten Vorrichtung ist eine Kapselung des zu reinigenden Bereiches vorgesehen, welche mittels beider Teilformen und eines gegebenenfalls teleskopierbar oder balgartig ausgebildeten Mantels erfolgt, wobei der Mantel bzw. die Kapselung auch die Strahleinrichtung enthält.

Der Nachteil dieser Art der Kapselung besteht darin, daß eine vollständige Kapselung nur dadurch erfolgen kann, daß der Mantel zwischen beiden Teilformen und an diese anschließend aufgespannt und fixiert werden muß, wodurch hier das Anbringen der Kapselung an die noch heißen Formen einen hohen manuellen Aufwand erfordert und auch erst nach einer längeren Abkühlzeit durchgeführt werden kann. Dabei muß die Kapselung bzw. der Mantel zudem so flexibel sein, daß unterschiedliche Stellungen der beiden Teilformen zueinander überbrückbar sind und noch eine bewegliche seitliche Durchführung für einen Roboterarm aufweisen, was die Gesamtkonstruktion sehr aufwendig werden läßt und in die Nähe einer "Kabinenreinigung" rückt.

Der Gegenstand der DE 198 30 397 A1 betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Reinigen von Vulkanisationsformen, bei dem eine Trockeneisdüse an dem distalen Ende eines Roboterarms angebracht ist, der zwischen die Teilformen einer Vulkanisieranlage gefahren werden kann und von einer Schallschutzhaube umgeben ist, die sowohl zur oberen als auch zur unteren Vulkanisationsform geöffnet ist. Nach dem Einfahren der auf einem Vorbau gelagerten Schallschutzvorrichtung müssen dann vor Inbetriebnahme der Reinigungsdüsen die Pressenhälften zunächst wieder soweit geschlossen werden, dass beide Öffnungen der Schallschutzvorrichtung geschlossen sind. Neben der in diesem nun geschlossenen Raum relativ schwierigen Roboterbewegung für die Trockeneisdüsen ist es nachteilig, dass zum Reinigen immer wieder auch die Hubvorrichtung der Vulkanisationspresse betätigt werden muss und eine Verwendung für Schwenkpressen nicht vorgesehen ist.

Die Einsatz von Industrierobotern ist darüberhinaus aufgrund der Wärmeabstrahlung bei der Erwärmung der Robo-

tereinrichtungen /-steuerungen auf über 60° problematisch und erfordert zudem vor jedem Reinigen einer Form eine räumliche Neupositionierung/Neueinlesung des exakten Roboterstandpunktes anhand von drei Bezugspunkten, was vor jedem neuen Reinigungsgang eine Neuprogrammierung erfordert, wenn nicht stationäre oder mindestens schienen- gebundene Robotereinrichtungen vorgesehen sind, die aber wieder den normalen Produktionsablauf stören.

Die DE 195 35 557 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Reinigen einer Innenwandung einer Form mit Trockeneispellets mit einer einen Öffnungsquerschnitt der Form abdeckenden Schutzhaube, durch die sich mindestens die Versorgungsleitungen erstrecken, und die in ihrem Randbereich mindestens eine elastische Dichtung zur Anlage an die Form aufweist. Nachteiligerweise sind bei dieser Vorrichtung jedoch nicht nur sämtliche Handhabungseinrichtungen zur Verstellung der Strahldüse, sondern auch zur Verstellung der Schutzhaube an einem die Schutzhaube durchdringenden Zentralträger angeordnet, wobei sich Teile des Zentralträgers und einige Betätigungseinrichtungen, insbesondere die zur Höheneinstellung der Düse, außerhalb und unterhalb der Schutzhaube befinden. Hierdurch wird die Bauhöhe der gesamten Vorrichtung in einem Maße vergrößert, daß eine "insitu" Reinigung, zumindestens bei Reifenformen für kleinere Reifen, nicht mehr möglich ist. Zudem werden eine Reihe von mit Lagern versehen Drehdurchführungen in der Schutzhaube erforderlich, wodurch sich das Gewicht der Vorrichtung erhöht und deren Handhabung erschwert wird.

Für die Erfindung bestand also die Aufgabe, eine Vorrichtung zur Reinigung der Innenwandungen von Formen mittels Strahlgut, insbesondere zur Trockeneisreinigung der Innenbereiche von Vulkanisationsformen, bereitzustellen, welche insitu, d. h. in der Vulkanisationspresse nach Öffnen der Formen und ohne das Abwarten von Abkühlzeiten, einsetzbar ist, welche eine sichere und vollständige Kapselung des Strahl- oder Reinigungsbereiches bereitstellt, die ohne manuelle Tätigkeiten auf einfachste Weise installiert werden kann und mit welcher beliebige Teilformen von Vulkanisationsformen in beliebigen Pressenarten unterschiedlichster Abmessungen, beispielsweise innerhalb von Hub- und Schwenkpressen, unabhängig von ihrer Stellung zueinander, gereinigt werden können.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Hauptanspruchs. Weitere vorteilhafte Ausbildungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

Hierbei ist die Isolationshaube an einem im wesentlichen quer zu ihrer Achse und im wesentlichen horizontal sich erstreckenden beweglichen Auslegerarm einer Transporteinrichtung aufgehängt und mit einem im Bereich ihrer Öffnung angeordneten austauschbaren Adapterring zum abdichtenden Anschluß am Außenumfang einer Teilform versehen, so daß die Strahleinrichtung und die Manipulationseinrichtung vollständig innerhalb des durch Teilform, Adapterring und Isolationshaube gebildeten Strahl- bzw Reinigungsraumes aufgenommen und gekapselt werden.

Durch eine solche Ausbildung, bei der die Öffnung der Isolationshaube – nur – an eine Teilform bzw. an deren Außenumfang mit Hilfe eines Adapterringes abdichtend anschließbar ausgebildet ist, ist eine weitgehende Automatisierung des Reinigungsvorganges ohne manuelle Zusatz Tätigkeiten erreichbar, wobei darüber hinaus der zu kapselnde Bereich minimiert und im wesentlichen auf die Abmessungen der geöffneten Presse begrenzt ist. Bei einer solchen Lösung, bei der die Isolationshaube an einem beweglichen und im wesentlichen quer zu ihrer Achse sich erstreckenden Auslegerarm einer Transporteinrichtung aufgehängt ist, ist es direkt nach dem Öffnen der Vulkanisationspresse und nach der Entnahme des Reifens möglich, die Isolations-

haube und damit die in ihr vorhandenen Reinigungseinrichtungen zunächst z. B. an die obere Teilform anzusetzen, diese zu reinigen, danach den Reinigungsvorgang zu unterbrechen und in gleicher Weise die Isolationshaube nach Austausch des Adapterringes durch einfaches Drehen und Neupositionieren auf die untere Teilform aufzusetzen, wonach auch diese gereinigt werden kann. Dabei ist es durch den beweglichen Auslegerarm, der in jeder Stellung fixierbar ist, unwesentlich, ob es sich bei dem Vulkanisationspressen um Hubpressen handelt, die die Ober- und Unterform in einer Achse vertikal auseinander fahren oder um Schwenkpressen, bei denen beispielsweise die Oberform durch eine Schwenkbewegung hochgeklappt wird.

Mit Hilfe des im Bereich ihrer Öffnung angeordneten austauschbaren Adapterringes ist die Isolationshaube zum abdichtenden Anschluß am Außenumfang einer beliebiger Teilformen geeignet. Durch solche Adapterringe kann die Isolationshaube bzw. deren Anschlußöffnung an beliebige Formabmessungen und -ausbildungen angepaßt werden, beispielsweise an die Anschlußmaße bzw. an den Außenumfang von Segmentformen oder zweigeteilten Formen unterschiedlicher Abmessungen und unterschiedlicher Oberflächenformen an ihren Randbereichen. Der Adapterring kann hierzu beispielsweise in seinem Anschlußbereich an die Teilform eine umlaufende Dichtung aufweisen, die an die Teilform anpressbar ist oder selbst in seinem Anschlußbereich komplementär zur Oberflächenform der Teilform ausgebildet sein.

Die Isolationshaube weist vorteilhafterweise eine Durchführung für eine Absaugung von bei der Reinigung anfallenden Schmutzpartikeln und/oder Strahlmittel auf. Im Falle der Trockeneisreinigung reduziert sich diese Absaugung auf die Absaugung von Druckluft bzw. auf lediglich eine Abfuhrleitung, da durch den abdichtenden Anschluß der Isolationshaube an jeweils nur eine Teilform ein kleiner Druckraum entsteht, aus dem das durch Druckluft in Form von Trockeneispellets eingeführte und vergaste Kohlendioxid mitsamt den Verunreinigungen ausgefördert werden kann.

In einer einfachen Ausführung kann eine solche Abfuhrleitung als rohrförmiger und mit einem gasdurchlässigen Filter versehener Kanal ausgebildet sein, beispielsweise in Bodenbereich der Isolationshaube, wodurch sich der Innendruck im Strahl- bzw. Reinigungsraum und damit die zur Anpressung der Adapterringe an die Form nötige Druckkraft reduziert.

Vorteilhafterweise ist die an der Manipulationseinrichtung angeordnete Strahleinrichtung/Düse in vier Achsen beweglich ausgebildet, wobei

- a) die Manipulationseinrichtung innerhalb der Isolationshaube und um die Hochachse der Isolationshaube oder eine zu dieser Achse parallele Achse drehbar angeordnet ist und
- b) einen bis in die Nähe der Innenwandung der Isolationshaube sich erstreckenden Tragarm aufweist, auf dem ein im wesentlichen horizontal, d. h. quer zur Isolationshaube verfahrbar ausgebildeter Schlitten (23) angeordnet ist, wobei
- c) der Schlitten einen im wesentlichen vertikal, d. h. parallel zur Hochachse der Isolationshaube verfahrbaren Hubbalken aufweist, wobei
- d) der Hubbalken an seinem oberen, d. h. seinem der zu reinigenden Teilform zugewandten Ende eine die Strahleinrichtung/Düse aufnehmende Schwenkeinrichtung mit im wesentlichen quer zur Hochachse der Isolationshaube und quer zur Vertikalbewegung des Schlittens ausgerichteter Schwenkachse aufweist.

Durch eine solche Ausbildung der Vorrichtung ist es möglich, eine große Anzahl von Formenausbildungen (Oberformen und Unterformen) und Formabmessungen präzise zu reinigen, auch wenn über die verschiedenen Adaptereinrichtungen bzw. Adapterringe die Isolationshaube an Formen angeschlossen wird, deren Außenumfang nicht dem Umfang der Isolationshaube entspricht. Der Austrittsquerschnitt der Düse kann in jedem Fall in eine solche Nähe zur Innenoberfläche der Form gebracht und so gesteuert werden, daß optimale Anblasentfernungen bzw. Anblaswinkel einstellbar sind und sukzessive sämtliche Oberflächenbereiche nach einem vorher eingestellten Raster abgestrahlt werden können.

Vorteilhafterweise ist die über einen Auslegerarm an der Transporteinrichtung angeordnete Isolationshaube in fünf Achsen beweglich, wobei

- d) der Auslegerarm in Richtung seiner Achse und im wesentlichen horizontal translatorisch verfahrbar/teleskopierbar, sowie
- e) senkrecht zu seiner Achse und im wesentlichen vertikal translatorisch verfahrbar und um seine Achse drehbar ausgebildet ist, wobei
- f) die Isolationshaube am Ende des Auslegerarmes kardanisch aufgehängt ist.

Durch die Aufhängung der Isolationshaube an einem solcherart ausgebildeten Auslegerarm läßt sich die Isolationshaube mit dem Adapterring besonders leicht an Teilformen unterschiedlicher Pressentypen anschließen, beispielsweise gleichermaßen an Formen in lediglich in vertikaler Richtung auseinander fahrenden Hubpressen und an Formen in aufklappbaren Schwenkpressen, die im geöffneten Zustand eine beliebige räumliche Schräglage einnehmen können.

Sämtliche Bewegungen in den fünf Achsen sind dabei, wie auch die Bewegungen in den vier Achsen der Manipulations- bzw. Strahleinrichtung, steuerbar angetrieben und feststellbar, so das zum Beispiel auf einfache Weise ein Niveauausgleich zwischen Transporteinrichtung und Teilform bzw. Presse, eine Winkeleinstellung der Isolationshaube nebst Adaptereinrichtung für gekippte/geschwenkte Oberformen (Teilformen), und eine Drehung zum Anschluß an die Unterform (Teilform) möglich sind. Zusätzlich ist es vorteilhaft, daß zum Ausgleich von Lageabweichungen beim Anschluß- oder Andockvorgang an die Teilformen ein oder mehrere der Lagerungen als rückfedernde Lagerungen ausgebildet sind, beispielsweise als mit Tellerfedern versehene rückfedernde Schiebelagerungen.

Zur Verbesserung der Schallisolation ist die Isolationshaube als spezielle Schallschutzhaube ausgebildet, wobei im wesentlichen ihre Wandungen mit schallabsorbierenden Materialien versehen sind. Dies kann dadurch geschehen, daß die Isolationshaube doppelwandig ausgebildet ist und der Innenraum zwischen den Wänden mit Schallschutzmaterial wie z. B. besonderem Schaumstoff ausgefüllt ist oder dadurch, daß auf der Innenseite der Isolationshaube gummierte Schallschutzmatten angebracht sind. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Isolationshaube selbst aus schallabsorbierendem Material auszubilden, welches zusätzlich, wie bereits dargestellt, mindestens teilweise gasdurchlässig sein und Filtereigenschaften aufweisen kann.

Eine besonders vorteilhafte Ausbildung einer solchen Schallschutzhaube besteht darin, daß die Isolationshaube als Vieleck, vorzugsweise als Rechteck ausgebildet ist, wobei der Adapterring dann denn Übergang von der Vieleckform der Isolationshaube auf die Anschlußform der zu reinigenden Vulkanisationsform bereitstellt. Hierdurch ergibt sich – beispielsweise im Vergleich zu einer Kreisform – eine wes-

sentlich verbesserte Schallisolation bzw. Schallabsorption aufgrund der innerhalb eines als Vieleck vielfach diffuser ausgebildeten Reflexionen und Interferenzen der Schallwellen. Bei einer solchen Ausführung ergibt sich ein wesentlich verbesserte Resonanzverhalten im Sinne einer Reduzierung der Resonanz.

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung weist die Vorrichtung eine zentrale oder mehrere, ggf. abhängige Steuereinrichtungen sowie zugehörige Sensoreinrichtungen für alle Bewegungsarten auf. Hiermit lassen sich auf einfache Weise der Gesamt Ablauf des Reinigungsvorgangs oder Teile davon automatisieren.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die Transporteinrichtung als flurgebundener und frei beweglicher Reinigungswagen ausgebildet, so daß ohne aufwendige Schienen- oder Traversenführungen eine Reinigung und eine Zugänglichkeit über normale Transport- und Verkehrswege erfolgen kann.

Anhand eines Ausführungsbeispiels soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1a eine aus Ober- und Unterform bestehende Segmentform

Fig. 1b eine aus Ober- und Unterform bestehende zweigeteilte Form

Fig. 2a eine Prinzipsskizze der erfindungsgemäßen Vorrichtung beim Reinigen einer Oberform in einer vertikal verfahrbaren Presse

Fig. 2b eine Prinzipsskizze der erfindungsgemäßen Vorrichtung beim Reinigen der Oberform einer durch Schwenkbewegung aufklappbaren Presse

Fig. 3 die erfindungsgemäße Vorrichtung mit Isolierhaube im Schnitt

Fig. 4a eine in der Unterform einer Segmentform aufgesetzte Vorrichtung innerhalb einer mit einer vertikalen Hubbewegung zu öffnenden Presse

Fig. 4b eine an der oberen Segmentform aufgesetzte erfindungsgemäße Vorrichtung in derselben Presse wie in Fig. 4a

Fig. 5a den Einsatz einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Reinigung einer oberen Segmentform einer Schwenkpresse

Fig. 5b den Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Reinigung der Seitenform einer mit einer Segmentform bestückten Schwenkpresse.

Die Fig. 1a und 1b zeigen die heute größtenteils verwendeten Typen von Formen für die Vulkanisation von Reifen. Hierbei zeigt die Fig. 1a eine sogenannte Segmentform 1, bestehend aus einer oberen Teilform 2 und einer unteren Teilform 3. Hierbei formt nach Einlage des Reifenrohlings und nach Schließen der oberen und unteren Teilform die obere Teilform mit ihrem oberen Bereich eine Seitenwand und mit ihrem Umfangsbereichen den Laufstreifen des zu vulkanisierenden Reifens, während die untere Teilform, auch als Seitenwandschale bezeichnet, die andere Seitenwand des Reifens unter Druck- und Vulkanisationshitze ausformt. Die Umfangsbereiche der oberen Teilform sind hierbei in einzelne Kreissegmente aufgeteilt, die ebenfalls vor dem Einlegen des Reifenrohlings leicht geöffnet und zum Vulkanisieren geschlossen werden können, hier jedoch nicht näher dargestellt ist.

Wesentlich in Bezug auf die durchzuführenden Reinigungsarbeiten ist hierbei lediglich, daß es sich beider oberen Teilform um eine relativ tiefe und den Reifenrohling bzw. den Reifen von drei Seiten umschließende Teilform handelt, deren Reinigung sich aufgrund des voluminösen Formkörpers insbesondere dann schwierig gestaltet, wenn die Formen ausgebaut werden müssen.

Die Fig. 1b zeigt demgegenüber eine zweigeteilte Form 4

mit der oberen Teilform 5 und der unteren Teilform 6.

Beide Teilformen einer zweigeteilten Form umschließen dabei jeweils nur eine Seitenwand und etwa die Hälfte des Laufstreifenbereiches, wobei aufgrund der Formgebung auf eine weitere Segmentierung der Umfangsbereiche der Teilformen verzichtet werden kann.

Sowohl die Segmentform 1 wie auch die zweigeteilte Form 4 sind innerhalb eines zu öffnenden Pressenmaules einer hier nicht näher dargestellten Vulkanisationspresse eingebaut und können mit Hilfe der Presse nach Einlegen des Reifenrohlings geschlossen, unter Innendruck gesetzt und beheizt werden.

Die Fig. 2a zeigt eine auf einem flurgebundenen und frei beweglichen Reinigungswagen 7 angeordnete erfindungsgemäße Vorrichtung 8 bei der Reinigung einer oberen Teilform 2 einer Segmentform gemäß Fig. 1a als Prinzipsskizze.

Erkennbar ist hier die an einem beweglichen Auslegerarm 9 mit Hilfe einer kardanischen Aufhängung 10 aufgehängte Isolationshaube 11 der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei die Isolationshaube bereits mit ihrer abdichtend anschließbaren Öffnung an den Außenumfang der Teilform 2 angeschlossen ist.

Die obere und die untere Teilform 2 und 3 sind hierbei in einem nicht näher dargestellten Pressentisch 12 bzw. in einem Pressenstempel 13 einer Vulkanisationspresse aufgenommen, welche zusammen das Pressenmaul bilden. Der Pressenstempel 13 läßt sich bei dieser Vulkanisationspresse in Öffnungsrichtung 14 zur Einlage und Entnahme des Reifens oder auch zur Reinigung anheben.

Die Fig. 2b zeigt als Prinzipsskizze den entsprechenden Einsatz einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung 8 zur Reinigung der oberen Teilform 2 einer Segmentform 1, wobei hier jedoch der obere Pressentisch 12 innerhalb einer Schwenkpresse in Öffnungsrichtung 15 verschwenkbar ausgebildet ist.

Auch hier ist die erfindungsgemäße Vorrichtung wieder über eine kardanische Aufhängung 10 und einen Auslegerarm 9 an einem flurbeweglichen Reinigungswagen 7 montiert, wobei durch den beweglichen Auslegerarm und die kardanische Aufhängung die Isolationshaube 11 ohne Schwierigkeiten mit ihrer anschließbaren Öffnung an den Außenumfang der Teilform 2 angeschlossen werden kann.

Die Fig. 3 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung im Schnitt. Erkennbar ist hier zunächst die doppelwandig ausgebildete Isolationshaube 11, welche als rechteckige Schallschutzhaube mit eingelegtem Schallschutzmaterial 16 zwischen den doppelten Wänden ausgebildet ist.

Innerhalb der Isolationshaube befindet sich die Manipulationseinrichtung 17, die auf ihrer Grundplatte 18 innerhalb der Isolationshaube zentrisch und um die Hochachse 19 der Isolationshaube drehbar angeordnet ist. Die Drehung erfolgt dabei über einen Schrittmotor 20, der das entsprechend gelagerte Oberteil der Grundplatte um ca. 370° vor- und zurückdrehen kann.

Oberhalb der Grundplatte 18 weist die Manipulationseinrichtung 17 einen an einer zentralen Führung 21 angeordneten Tragarm 22 auf, der mit dem Oberteil der Grundplatte drehbar ausgebildet ist und sich in die Nähe der Innenwandung der Isolationshaube erstreckt. Auf dem Tragarm ist ein im wesentlichen horizontal, d. h. quer zur Isolationshaube verfahrbar ausgebildeter Schlitten 23 angeordnet, der mit Hilfe eines Schrittmotors 24 über einen Zahnstangentrieb angetrieben und auf dem Tragarm über hier nicht im Detail dargestellte Rollenführungen radial innerhalb der Form bzw. innerhalb der Isolationshaube geführt wird.

Der Schlitten beinhaltet ebenfalls eine Aufnahme 25 für einen Hubbalken 26, der im wesentlichen vertikal, d. h. parallel zur Hochachse der Isolationshaube verfahrbar ist. Der

verfahrbare Hubbalken wird ebenfalls über einen Schrittmotor 27 und über einen Zahnstangentrieb angetrieben und mittels hier nicht im Detail dargestellten Führungsrollen in seiner Axialbewegung innerhalb der Aufnahme geführt.

Am oberen, d. h. an dem der zu reinigenden Teilform zugewandten Ende des Hubbalkens 26 ist eine Schwenkeinrichtung 28 angeordnet, welche die Strahleinrichtung/Düse 29 aufnimmt. Die Schwenkeinrichtung ist ebenfalls antreibbar ausgebildet und kann um etwa 100° um eine im wesentlichen quer zur Hochachse der Isolationshaube und quer zur Vertikalbewegung des Schlittens ausgerichtete Schwenkachse 30 verschwenkt werden.

Die Versorgung der Strahleinrichtung mit Druckluft und Trockeneispellets erfolgt über hier nicht näher dargestellte flexible Zuführungen 31.

Die Isolationshaube 11 weist an ihrem oberen Rand und im Bereich ihrer Öffnung einen austauschbaren Adapterring 32 auf, der über Klemm- bzw. Rastmechanismen 33 an die Isolationshaube angeschlossen wird.

Der Adapterring 32 beinhaltet einen Dichtring 34, wobei Form und Abmessung von Adapterring und Dichtring zum abdichtenden Anschluß am Außenumfang einer Teilform ausgebildet sind.

Weiterhin weist die Isolationshaube eine Durchführung für eine Absaugung 35 auf, mit deren Hilfe die bei der Reinigung anfallenden Schmutzpartikel und/oder Druckluft und Strahlmittel abgesaugt werden können.

Die Fig. 4a und 4b zeigen noch einmal prinzipiell den Einsatz einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung 8 zur Reinigung der oberen und unteren Teilform 2 und 3 einer Segmentform. Deutlich erkennbar sind hier insbesondere die unterschiedlichen Adapterringe 36 und 37, die jeweils zum abdichtenden Anschluß am Außenumfang der oberen oder unteren Teilform vorgesehen sind, und mit deren Hilfe auch bei den hier gezeigten unterschiedlich ausgebildeten Ober- und Unterformen die Strahleinrichtung und die Manipulationseinrichtung vollständig innerhalb des durch Teilform, Adapterring und Isolationshaube gebildeten Strahl- bzw. Reinigungsraumes aufgenommen und gekapselt werden.

Die Fig. 5a und 5b zeigen in prinzipieller Darstellung einen entsprechenden Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung 8 bei einer in einer Schwenkpresse angeordneten Segmentform, in der die obere und untere Teilform 2 und 3 durch eine Schwenkbewegung geöffnet werden können.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Segmentform
- 2, 3 obere und untere Teilform
- 4 zweigeteilte Form
- 5, 6 obere und untere Teilform
- 7 Reinigungswagen
- 8 Reinigungsvorrichtung
- 9 Auslegerarm
- 10 kardanische Aufhängung
- 11 Isolationshaube
- 12 Pressentisch
- 13 Pressenstempel
- 14, 15 Öffnungsrichtung
- 16 schallabsorbierendes Material
- 17 Manipulationseinrichtung
- 18 Grundplatte
- 19 Hochachse der Isolationshaube
- 20 Schrittmotor
- 21 zentrale Führung
- 22 Tragarm
- 23 Schlitten



24 Schrittmotor	
25 Aufnahme	
26 Hubbalken	
27 Schrittmotor	
28 Schwenkeinrichtung	5
29 Strahleinrichtung/Düse	
30 Schwenkachse	
31 Zuführung für Druckluft/Trockeneis/Energie	
32 Adapterring	
33 Klemm-/Rastmechanismus	10
34 Dichtring	
35 Absaugung	
36, 37 Adapterring	

Patentansprüche	15
-----------------	----

1. Vorrichtung zur Reinigung der Innenwandungen von zur Öffnung in obere und untere Teilform geteilten Vulkanisationsformen für Reifen mittels Strahlgut, insbesondere zur Trockeneisreinigung, mit einer über eine Manipulationseinrichtung in mindestens vier Achsen beweglich angeordneten Strahleinrichtung/Düse zur Bestrahlung der Innenwandungen, und mit einer als Isolationshaube ausgebildeten Einrichtung zur Kapselung der Strahleinrichtung und der bestrahlten Innenwandungen gegenüber der Umgebung, wobei die Isolationshaube am Außenumfang einer Teilform (2, 3) abdichtend anschließbar ist und Öffnungen sowie Durchführungen für Leitungselemente zur Energie-, Druckluft- und Strahlmittelversorgung aufweist, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Isolationshaube (11) an einem im wesentlichen quer zu ihrer Achse und im wesentlichen horizontal sich erstreckenden beweglichen Auslegerarm (9) einer Transporteinrichtung aufgehängt und mit einem im Bereich ihrer Öffnung angeordneten austauschbaren Adapterring (32, 37, 38) zum abdichtenden Anschluß am Außenumfang einer Teilform (2, 3) versehen ist, so daß die Strahleinrichtung (29) und die Manipulationseinrichtung (17) vollständig innerhalb des durch Teilform, Adapterring und Isolationshaube gebildeten Strahl- bzw. Reinigungsraumes aufgenommen und gekapselt werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die an der Manipulationseinrichtung (17) angeordnete Strahleinrichtung/Düse (29) in vier Achsen beweglich ausgebildet ist, wobei

a) die Manipulationseinrichtung (17) innerhalb der Isolationshaube und um die Hochachse der Isolationshaube oder eine zu dieser Achse parallele Achse drehbar angeordnet und

b) einen bis in die Nähe der Innenwandung der Isolationshaube sich erstreckenden Tragarm (22) aufweist, auf dem ein im wesentlichen horizontal, d. h. quer zur Isolationshaube verfahrbar ausgebildeter Schlitten (23) angeordnet ist, wobei

c) der Schlitten einen im wesentlichen vertikal, d. h. parallel zur Hochachse der Isolationshaube verfahrbaren Hubbalken (26) aufweist, wobei d) der Hubbalken an seinem oberen, d. h. seinem der zu reinigenden Teilform zugewandten Ende eine die Strahleinrichtung/Düse (29) aufnehmende Schwenkeinrichtung (28) mit im wesentlichen quer zur Hochachse der Isolationshaube und quer zur Vertikalbewegung des Schlittens ausgerichteter Schwenkachse (30) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die über einen Auslegerarm (9) an

der Transporteinrichtung angeordnete Isolationshaube (11) in fünf Achsen beweglich ausgebildet ist, wobei

- a) der Auslegerarm in Richtung seiner Achse und im wesentlichen horizontal translatorisch verfahrbar/teleskopierbar, sowie
- b) senkrecht zu seiner Achse und im wesentlichen vertikal translatorisch verfahrbar und um seine Achse drehbar ausgebildet ist, wobei
- c) die Isolationshaube am Ende des Auslegerarmes kardanisch aufgehängt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapterring und/oder die Isolationshaube als Schallschutzring/Schallschutzhaube ausgebildet sind, wobei im wesentlichen deren Wandungen mit schallabsorbierenden Materialien (16) versehen sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolationshaube als Vieleck, vorzugsweise als Rechteck ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine zentrale oder mehrere ggf. abhängige Steuereinrichtungen sowie zugehörige Sensoreinrichtungen für alle Bewegungsachsen aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolationshaube eine Durchführung für eine Absaugung (35) von bei der Reinigung anfallenden Schmutzpartikeln und/oder Strahlmittel aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinrichtung als flurgebundener und frei beweglicher Reinigungswagen (7) ausgebildet ist.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

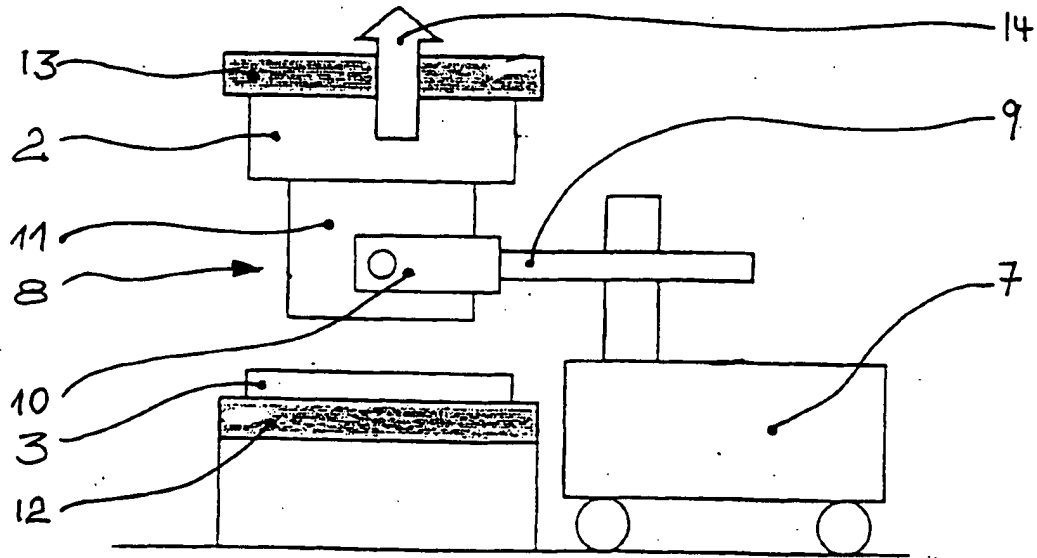


Fig. 2a

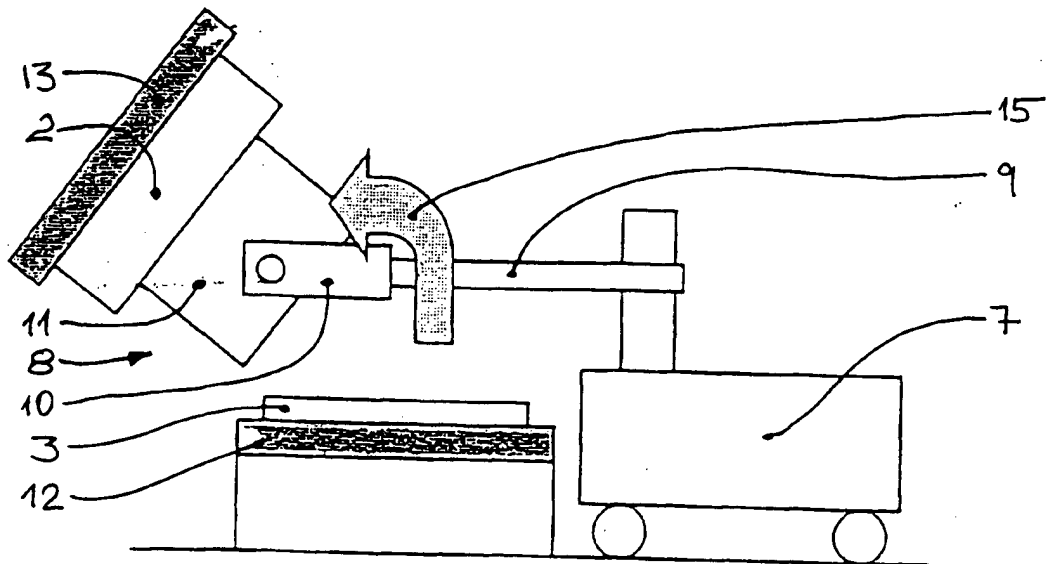


Fig. 2b

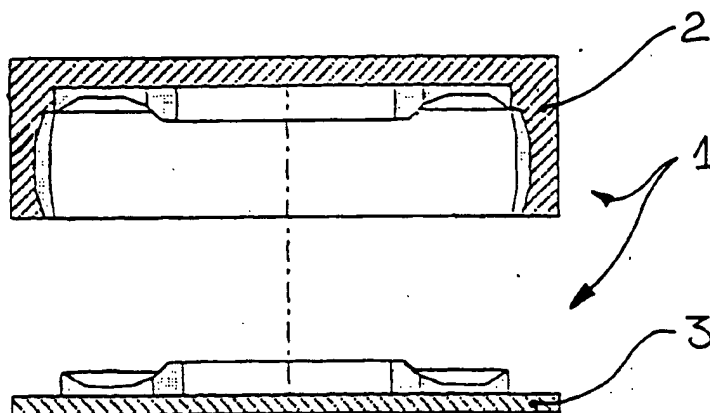


Fig. 1a

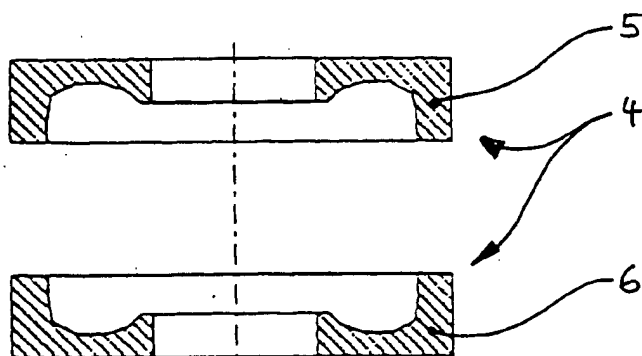


Fig. 1b

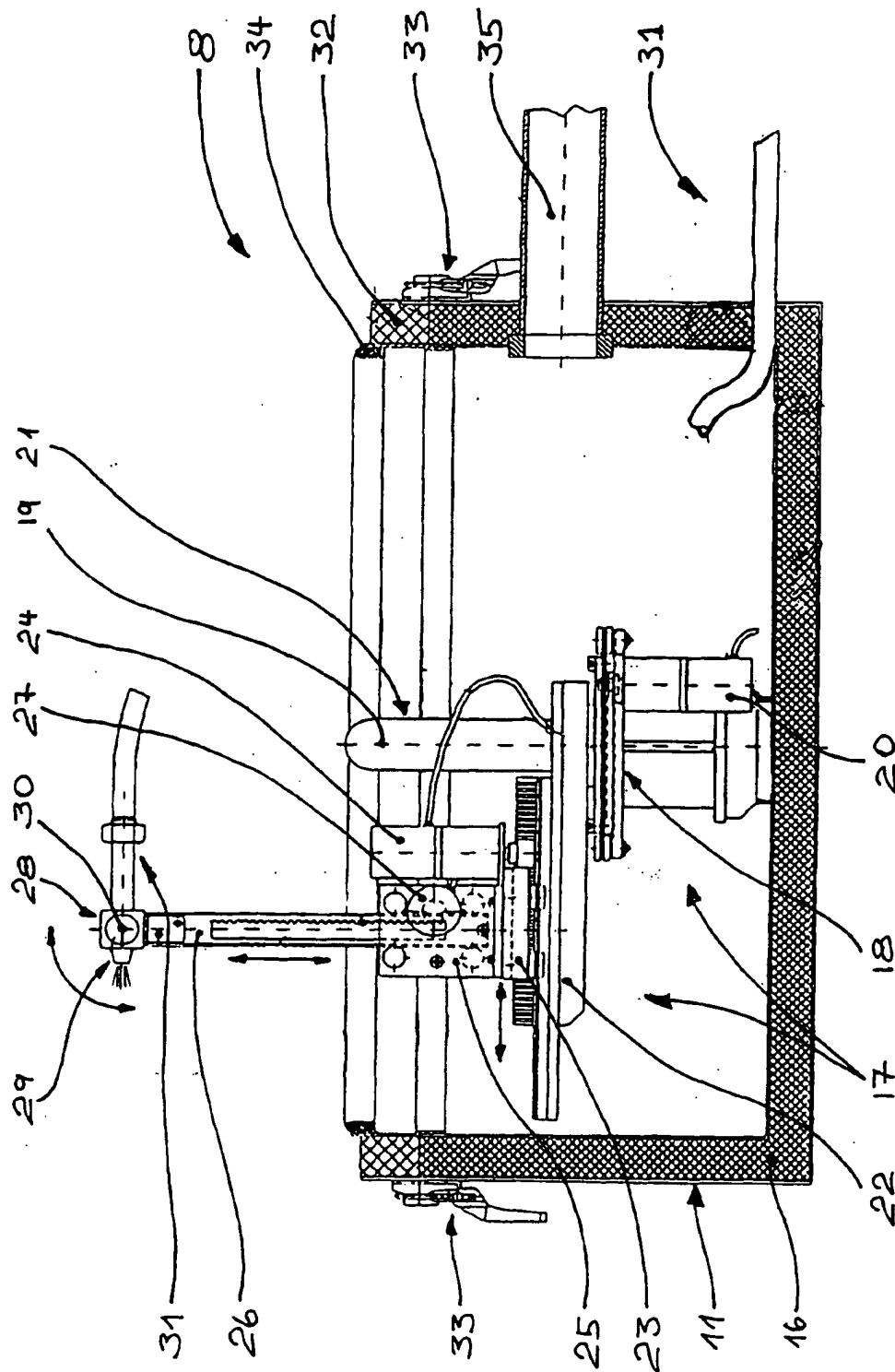


Fig. 3

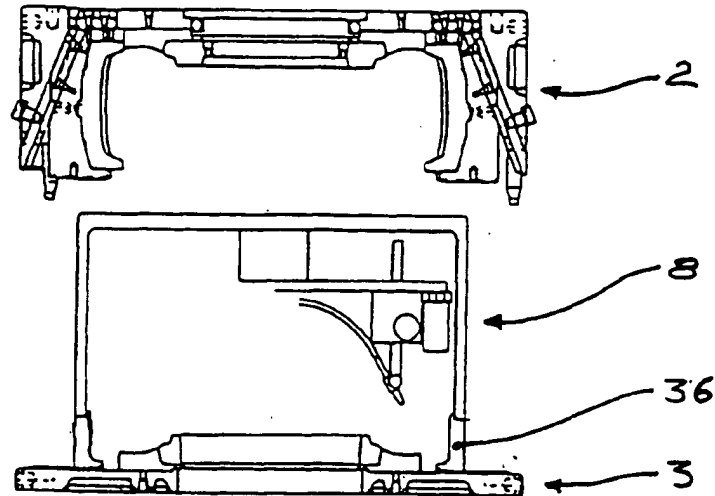
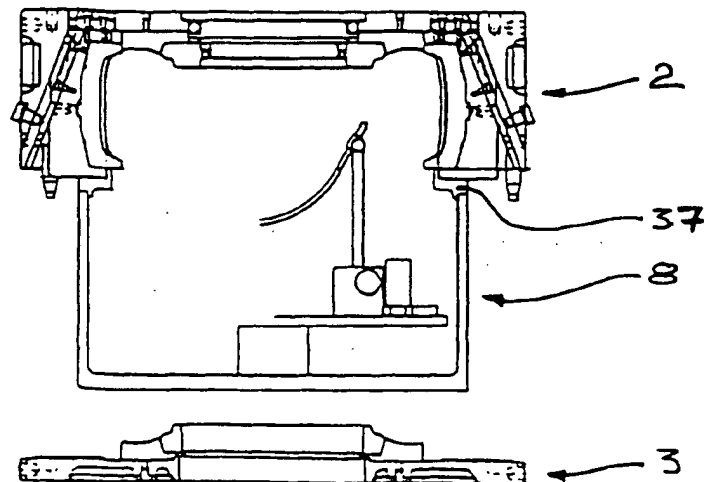


Fig. 4a

Fig. 4b



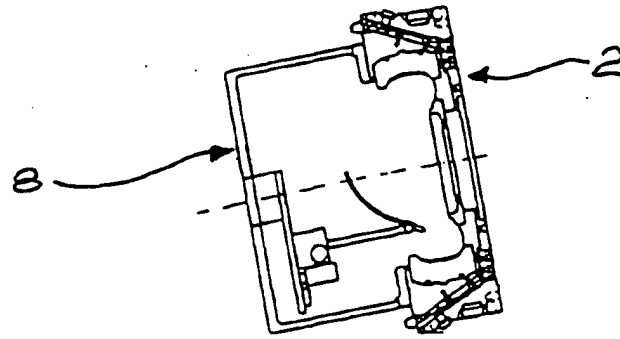


Fig. 5a

Fig. 5b

